



IFW

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Confirmation No.: 8406

Keiji KASHIMA

Art Unit:

S. N. 10/816,469

Examiner:

Filed: March 31, 2004

For: LAMINATED RETARDATION LAYER, IT'S FABRICATION PROCESS, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCORPORATING THE SAME

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT(S)

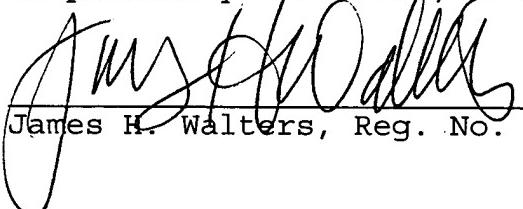
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed herewith is transmitted a certified copy of the priority document(s) in this application to complete the priority claim.

Please contact applicant's attorney at 503-224-0115 if there are any questions.

Respectfully submitted,

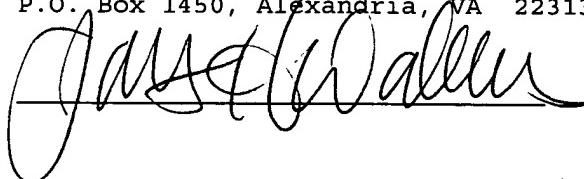


James H. Walters, Reg. No. 35,731

Customer number 802
DELLETT AND WALTERS
P.O. Box 2786
Portland, Oregon 97208-2786 US
(503) 224-0115
DOCKET: A-474

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence is being deposited as first class mail with the United States Postal Service in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this November 3, 2004.



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 4月 7日

出願番号 Application Number: 特願2003-102529

ST. 10/C] : [JP2003-102529]

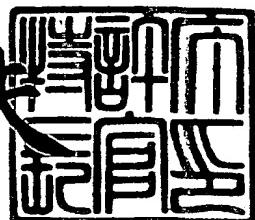
願人 Applicant(s): 大日本印刷株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3027740

【書類名】 特許願

【整理番号】 00021612

【提出日】 平成15年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

【氏名】 鹿島 啓二

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 薮澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【弁理士】

【氏名又は名称】 蝶川昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】**【識別番号】** 100095120**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内田亘彦**【選任した代理人】****【識別番号】** 100095980**【弁理士】****【氏名又は名称】** 菅井英雄**【選任した代理人】****【識別番号】** 100094787**【弁理士】****【氏名又は名称】** 青木健二**【選任した代理人】****【識別番号】** 100091971**【弁理士】****【氏名又は名称】** 米澤 明**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 014960**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9004649**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層位相差層、その製造方法及びそれを用いた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層と、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層とを積層して構成され、前記正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、前記負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を用いたことを特徴とする積層位相差層。

【請求項 2】 前記逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムとして、液晶を含有させてキャストして延伸して作製したフルオレン骨格を有するポリカーボネートフィルムを用いたことを特徴とする請求項 1 記載の積層位相差層。

【請求項 3】 前記逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムとして、キャストして延伸して作製したセルロースアセテートフィルムを用いたことを特徴とする請求項 1 記載の積層位相差層。

【請求項 4】 前記逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムとして、正波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーと逆波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーとの混合物をキャストして延伸して作製したフィルムを用いたことを特徴とする請求項 1 記載の積層位相差層。

【請求項 5】 前記正波長分散特性を持つ重合性の液晶層として、重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層を用いたことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の積層位相差層。

【請求項 6】 前記正波長分散特性を持つ重合性の液晶層として、ホメオトロピック配向した重合性のディスコティック液晶層を用いたことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の積層位相差層。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 の何れか 1 項記載の積層位相差層の製造方法において、前記逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを基板として、その一

面に重合性の液晶層を塗布・配向後、重合させて前記正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を成膜させることを特徴とする積層位相差層の製造方法。

【請求項 8】 垂直配向モードの液晶層を有する液晶セルと、その両側に配置された偏光板とからなる液晶表示装置において、何れか一方の偏光板と液晶セルの間に、請求項 1 から 6 の何れか 1 項記載の積層位相差層が配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積層位相差層、その製造方法及びそれを用いた液晶表示装置に関し、特に、液晶表示装置の視野角度を増大させると共に、色再現性を向上させるための位相差層とその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

カラー液晶表示装置（以下、液晶表示装置を LCD と称す。）はその薄型、軽量、小消費電力、フリッカーレスといった特徴から、ノートパソコンを中心にその市場が急速に拡大してきた。最近になって、こうした PC 用途ディスプレイの一環として、ノートパソコンに比べてより大型のデスクトップ用モニターの需要が発生している。また、PC 用のみならず、従来であれば CRT が主流であった TV 向けにも、LCD が利用されるようになってきた。

【0003】

ここで、LCD の問題点として、その狭い視野角度の問題がある。これは、斜め方向から LCD を観察した場合に、例えば垂直配向モード（VA モード）においては、液晶分子の等方性が崩れることにより本来直線偏光のまま透過すべき光が楕円偏光に変換されてしまう原因と、液晶セルの両側に配置される直交ニコル状態の偏光板が斜め方向から見ると見掛け上直交状態でなくなってしまう原因とがある。これらの原因で、本来黒を表示すべき画素からの光漏れが生じ、それが原因でコントラストの反転が生じ、正しい表示ができなくなる。このような問題

点に鑑み、特許文献1、特許文献2、非特許文献1のように、位相差層を用いて、黒表示画素において視野角度が増大した場合でも、光漏れが生じない、広視野角度な垂直配向モードLCDが考案されている。主として、斜め方向から見た場合に液晶分子の等方性が崩れることによる原因を取り除くために、負のCプレート（詳細は後記）と呼ばれる位相差層が用いられる（特許文献3）。また、主として、斜め方向から見た場合に直交ニコル状態の偏光板が見掛け上直交状態でなくなることによる原因を取り除くために、正のAプレート（詳細は後記）と呼ばれる位相差層が用いられる（非特許文献2）。

【0004】

一方、正のAプレートとして、特許文献4、特許文献5、特許文献6、非特許文献3等において逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用いることが提案されている。特に、特許文献6や非特許文献3で提案されたものは、ピュアエースWR（帝人（株））という商品名で販売されている。また、非特許文献1には、このような逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを、上記の斜め方向から見た場合に直交ニコル状態の偏光板が見掛け直交状態でなくなることによる原因を取り除くための正のAプレートとして用いることにより、VAモードのカラーLCDの斜め方向から見た場合のカラーシフトを防止することが提案されている。

【0005】

他方、負のCプレートとして、反射波長が紫外線領域にある重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶から構成できることができることが、非特許文献4において提案されている。また、ホメオトロピック配向したディスコティック液晶から構成できることが、非特許文献5において提案されている。

【0006】

【特許文献1】

特開平10-153802号公報

【0007】

【特許文献2】

特開平11-258605号公報

【0008】

【特許文献3】

特開平10-312166号公報

【0009】

【特許文献4】

特開2000-137116号公報

【0010】

【特許文献5】

特開2002-14234号公報

【0011】

【特許文献6】

特開2002-48919号公報

【0012】

【特許文献7】

特開平7-258638号公報

【0013】

【特許文献8】

特表平10-508882号公報

【0014】

【非特許文献1】

I DW ' 02 p p. 525~527

【0015】

【非特許文献2】

S I D 00 D I G E S T p p. 1094~1097

【0016】

【非特許文献3】

I DW ' 00 p p. 407~410

【0017】

【非特許文献4】

I DW , 02 pp. 414~416

【0018】

【非特許文献5】

SID 00 DIGEST pp. 1091~1093

【0019】

【非特許文献6】

SID 01 DIGEST pp. 566~569

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

LCD内に視野角度特性を改善するために負のCプレートと正のAプレートを配置する場合、通常、偏光板と互いの光軸（偏光板の場合は吸収軸、位相差層の場合は光学軸）がある特定の角度をなすように貼り合わせて用いられる。しかしながら、その際に使用される粘着剤はその屈折率が偏光板、位相差層に比較して小さいため、界面で光の反射が生じ、表示のコントラストが低下するといった問題点があった。

【0021】

また、非特許文献1に基づいて、上記のように斜め方向から見た場合のカラーシフトを防止するために、逆波長分散特性を持つ正のAプレートを用いるとしても、斜め方向から見た場合に液晶セル内の液晶分子の等方性が崩れることによる原因を取り除くために用いる負のCプレートとしては、如何なるものを用いればよいかは必ずしも明らかでなく、カラーシフトが残ってしまう可能性もある。

【0022】

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、液晶表示装置の視野角度特性改善のために用いる負のCプレートと正のAプレートとを、特定の波長分散特性の組み合わせにして積層型にすることにより、高コントラストでカラーシフトがなく色再現性の良い液晶表示装置を可能にすることである。

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の積層位相差層は、正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層と、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層とを積層して構成され、前記正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、前記負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を用いたことを特徴とするものである。

【0024】

この場合、逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムとして、液晶を含有させてキャストして延伸して作製したフルオレン骨格を有するポリカーボネートフィルム、キャストして延伸して作製したセルロースアセテートフィルム、あるいは、正波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーと逆波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーとの混合物をキャストして延伸して作製したフィルムを用いることができる。

【0025】

また、正波長分散特性を持つ重合性の液晶層として、重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層、あるいは、ホメオトロピック配向した重合性のディスコティック液晶層を用いることができる。

【0026】

本発明は、以上の積層位相差層の製造方法であって、逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを基板として、その一面に重合性の液晶層を塗布・配向後、重合させて正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を成膜させる方法を含むものである。

【0027】

また、本発明は、垂直配向モードの液晶層を有する液晶セルと、その両側に配置された偏光板とからなる液晶表示装置において、何れか一方の偏光板と液晶セルの間に、以上の積層位相差層が配置されている液晶表示装置を含むものである

【0028】

本発明においては、正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層と、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層とを積層して構成され、前記正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、前記負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を用いるので、別に成膜基板や配向層や接着層を用いずに、かつ、簡単に製造可能な、正のAプレートと負のCプレートとからなり、カラーシフトがなく高コントラストで視野角度特性を改善する液晶表示装置用、特にVAモードの液晶表示装置用の積層位相差層を提供することができる。

【0029】**【発明の実施の形態】**

本発明の積層位相差層を説明する前に、まず、位相差層について説明する。本発明で用いる位相差層にとしては、層面内に光軸を有する正の一軸性位相差層と、層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相差層とを用いる。

【0030】

この2種類の位相差層について図7を用いて説明すると、図示のように層面Sの法線方向にz軸、層面S内の直交方向をx軸とy軸をとり、x軸方向、y軸方向、z軸方向の屈折率をそれぞれ n_x 、 n_y 、 n_z とし、図7(a)に示すように、 $n_x > n_y = n_z$ の関係にある位相差層が層面S内に光学的に正の一軸性を有する位相差層であり、以下の説明では正のAプレートと称することにする。また、図7(b)に示すように、 $n_x = n_y > n_z$ の関係にある位相差層が層面Sの法線方向に光学的に負の一軸性を有する位相差層であり、以下の説明では負のCプレートと称することにする。

【0031】

本発明による液晶表示装置は、前記したように、例えば垂直配向モード(VA

モード) の液晶表示装置において、斜め方向から見た場合に液晶分子の等方性が崩れることにより視野角度特性が悪化する原因を取り除くための負のCプレートと、斜め方向から見た場合に直交ニコル状態の偏光板が見掛け上直交状態でなくなることにより視野角度特性が悪化する原因を取り除くための正のAプレートとを用いるものである。図2 (a)、(b) に、そのための正のAプレートa、a' と負のCプレートcの配置位置を模式的に分解斜視図として示す。液晶セルは、バックライト側透明基板1' と観察側透明基板1の間に配置された例えはVAモードの液晶層3からなる。図2 (a) の配置では、一方の透明基板、図2 (a)、(b) では観察側透明基板1と観察側偏光板5の間に、偏光板5側に正のAプレートaが、透明基板1側に負のCプレートcが位置するように配置される。その際、正のAプレートaの光学軸は偏光板5の吸収軸6と直交するような位置関係で配置されて、液晶表示装置が構成される。図2 (a) の配置では、さらに他方の透明基板、図2 (b) ではバックライト側透明基板1' とバックライト側偏光板5' の間に、別の正のAプレートa' が配置されて、液晶表示装置が構成される。この場合にも、正のAプレートa' の光学軸は偏光板5' の吸収軸6と直交するような位置関係で配置される。図2 (a)、(b) の配置において、バックライトと観察側を反転させて、正のAプレートaと負のCプレートcを液晶セルのバックライト側に、正のAプレートa' を液晶セルの観察側に配置するようにしてもよい。なお、図1中では、液晶層3を配向する配向層、電極層、各画素を制御するTFT、各画素毎に配置されるカラーフィルター等の図示は省いてある。

【0032】

このような構成において、正のAプレートa、a' としては、特許文献4、特許文献5、特許文献6、非特許文献3等において提案されているような、リターデーションが逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用いることにより、斜め方向から見た場合のカラーシフトを軽減することができる。正のAプレートa、a' としては、代表的には、液晶を含有させてキャストして延伸して作製したフルオレン骨格を有するポリカーボネートフィルム(特許文献6、非特許文献3)、キャストして延伸して作製したセルロースアセテートフィルム(特許文献4)

)、正波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーと逆波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーとの混合物をキャストして延伸して作製したフィルム（特許文献5）等がある。

【0033】

ここで、逆波長分散特性を持つ正のAプレートa、a' とは、図6に“WRF-Z, WRF-W, WRF-U, WRF-R, WRF-Gと例示するように、波長が短くなるに従って異常光と常光の光路差であるリターデーションR (λ) ($= \Delta n \cdot d$) (ここで、 λ : 波長、 $\Delta n = |n_e - n_0|$ 、d : 膜厚、 n_e : 異常光屈折率、 n_0 : 常光屈折率) が小さくなるものであり（非特許文献6）、通常のポリカーボネートフィルム（正波長分散特性）との比較からその特性差は明らかである。正波長分散特性の場合は、波長が短くなるに従ってリターデーションR (λ) は大きくなる。

【0034】

このような逆波長分散特性を持つ正のAプレートa、a' を用いると、カラーシフトが軽減できるのは、正のAプレートa、a' は、図2 (a)、(b) の構成において波長板と同様の使い方をされているので、上記のリターデーションR (λ) ($= \Delta n \cdot d$) を波長 λ で割った位相差が波長に因らずに略フラットになること、すなわち、広波長帯域で一定の位相差の波長板と見なせるようになるからであると解釈することができる。

【0035】

ところで、図2 (a)、(b) のような構成において、負のCプレートcの作用は、例えばVAモードの液晶層3を斜め方向から見た場合に液晶分子の等方性が崩れることを補償するためのものであり、特許文献3に基づいてその作用を説明する。図8は、通常の液晶が有する正の一軸性の液晶セルの屈折率楕円体と負の一軸性の光学補償シート（負のCプレート）の屈折率楕円体を示す模式図であり、電圧無印加時に液晶セル4 3中の液晶分子が垂直配向して、正の一軸性の光学異方性が生じた場合、液晶セル4 3基板に平行な面内の屈折率4 4 x、4 4 yと液晶セル4 3の厚み方向の屈折率4 4 zにより形成される屈折率楕円体4 4は、図8に示すようなラグビーボールを立てた形状になる。このような球状ではな

いラグビーボール状の屈折率楕円体を有する液晶セル43を斜め方向から見ると、リターデーションが生じる。このリターデーションは、負の一軸性の光学補償シートであるCプレート42によりキャンセルされ、光漏れを抑えることができる。負のCプレート42では、プレート面内の主屈折率 41_x 、 41_y とプレートの厚み方向の主屈折率 41_z により形成される負のCプレート42の屈折率楕円体41は、図8に示すようなアンパン状になる。そのため、 41_x と 44_x の和、 41_y と 44_y の和、及び、 41_z と 44_z の和が、略同じ値となる。その結果として、斜め方向から見た場合に液晶セルに生じるリターデーションがキャンセルされるものである。

【0036】

液晶表示装置用の通常の液晶層3（図2）は正波長分散特性を有し、波長が短くなるに従ってそのリターデーションR（λ）は大きくなるので、液晶セル43のリターデーションである主屈折率 44_z と屈折率 44_x 、 44_y の差は波長が短くなるに従って大きくなる。そのため、上記の説明から明らかのように、負のCプレート42のリターデーションである主屈折率 41_z と屈折率 41_x 、 41_y の差も波長が短くなるに従って大きくなるもの、すなわち、正波長分散特性を有するものを使用しなければ、斜め方向から見た場合のカラーシフトを防ぐことはできない。

【0037】

以上の検討から、図2（a）、（b）のような構成の液晶表示装置において、正のAプレートa、a'としては、特許文献4、特許文献5、特許文献6、非特許文献3等において提案されているような、リターデーションが逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、かつ、負のCプレートcとしては、リターデーションが液晶層3と同じ正波長分散特性を持つものを用いることにより、波長分散に基づくカラーシフトをより十分に防ぐことができるうことになる。

【0038】

ところで、非特許文献4において提案されているような、反射波長が紫外線領域にある重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層から構成される負のCプレートは、通常、正波長分散特性のリターデーションを持つものである

。また、非特許文献5において提案されているような、ホメオトロピック配向した重合性のディスコティック液晶から構成される負のCプレートも、通常、正波長分散特性のリターデーションを持つものである。

【0039】

そこで、本発明においては、正のAプレートa、a' としてリターデーションが逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、負のCプレートcとしては、上記のようにリターデーションが正波長分散特性の反射波長が紫外線領域にあるツイスト配向した重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層や、ホメオトロピック配向したディスコティック液晶層を用いることとする。

【0040】

ただし、このような液晶層を負のCプレートcとして構成するには、何れの場合も液晶層をその上に成膜する基板が必要になり、かつ、特に、カイラルネマチック液晶層を用いる場合にはプレーナ配向層が必要になる。また、正のAプレートaと基板に成膜した負のCプレートcとを貼り合わせる必要がある。そのため、別の接着工程が必要になるだけでなく、その際に使用される接着剤（粘着剤）との界面で光の反射が生じ、表示のコントラストが低下する可能性もある。

【0041】

ここで、本発明においては、図1に示すように、正のAプレートaに用いるリターデーションが逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルム11を、負のCプレートcとして機能する、リターデーションが正波長分散特性の反射波長が紫外線領域にあるツイスト配向した重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層12又はリターデーションが正波長分散特性のホメオトロピック配向したディスコティック液晶層12をその上に成膜する基板として用いる。延伸高分子フィルム11は、カイラルネマチック（コレステリック）液晶層のツイスト配向層として、また、ディスコティック液晶層のホメオトロピック配向層としても作用するので、このような構成にすれば別に配向層を設ける必要もなくなる。

【0042】

すなわち、本発明の積層位相差層10は、正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層（正のAプレートa）と、負の屈折率異方性を有し層面の法

線方向に光軸を有する位相差層（負のCプレートc）とを積層して構成したものであり、その正のAプレートaとしてリターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルム11を用い、負のCプレートcとしてリターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層12を用いるものである。

【0043】

このような構成をとることにより、別に成膜基板や配向層や接着層を用いずに、かつ、簡単に製造可能な、正のAプレートaと負のCプレートcとからなり、カラーシフトがなく高コントラストで視野角度特性を改善する液晶表示装置用、特にVAモードの液晶表示装置用の積層位相差層を得ることができる。

【0044】

本発明において、正のAプレートaとして機能する、リターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルム11としては、液晶を含有させてキャストして延伸して作製したフルオレン骨格を有するポリカーボネートフィルム（特許文献6、非特許文献3）、キャストして延伸して作製したセルロースアセテートフィルム（特許文献4）、正波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーと逆波長分散特性の芳香族ポリエステルポリマーとの混合物をキャストして延伸して作製したフィルム（特許文献5）等が用いられる。

【0045】

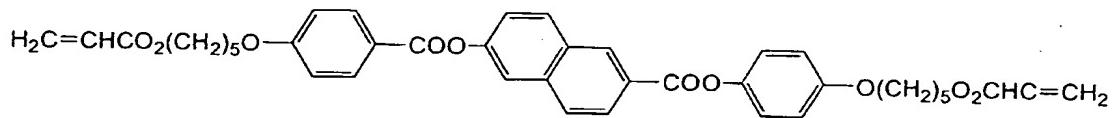
また、本発明において、負のCプレートcとして機能する、リターデーションが正波長分散特性の反射波長が紫外線領域にあるツイスト配向した重合性のキラルネマチック（コレステリック）液晶層12に用いられる三次元架橋が可能な液晶モノマー分子（重合性液晶分子）としては、例えば特許文献7や特許文献8で開示されているような液晶性モノマーとキラル化合物の混合物がある。このような重合性液晶材料の一例としては、次の〔化11〕に包含されるような化合物や、下記の〔化1〕～〔化10〕の化合物の2種類以上を混合して使用することができる。なお、一般化学式〔化11〕で示される液晶性モノマーの場合、Xは2～5（整数）であることが好ましい。

【0046】

また、カイラル剤としては、例えば一般化学式〔化12〕～〔化14〕に示されるようなカイラル剤を用いることができる。なお、一般化学式〔化12〕、〔化13〕で示されるカイラル剤の場合、Xは2～12（整数）であることが望ましく、また、一般化学式〔化14〕で示されるカイラル剤の場合、Xが2～5（整数）であることが望ましい。

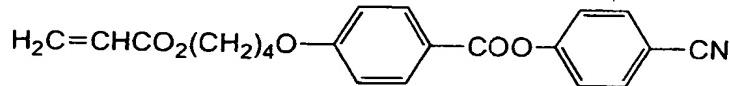
【0047】

【化1】



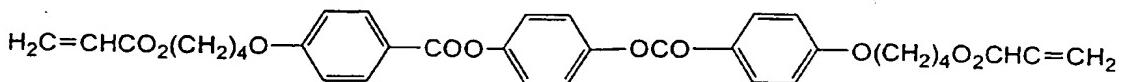
【0048】

【化2】



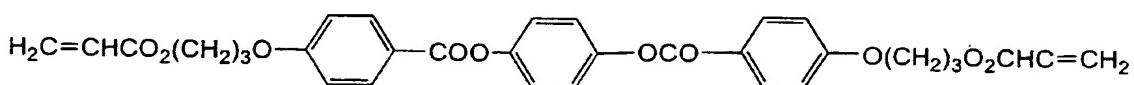
【0049】

【化3】



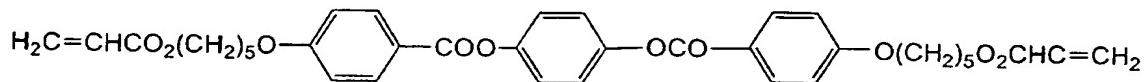
【0050】

【化4】



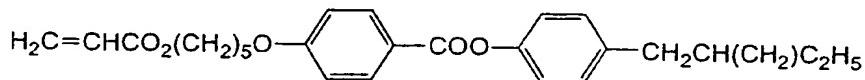
【0051】

【化5】



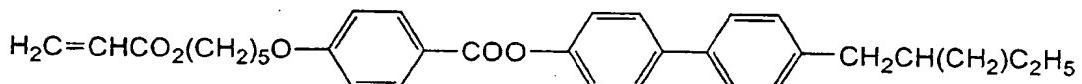
【0052】

【化6】



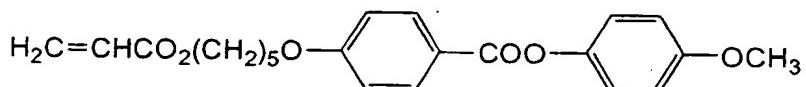
【0053】

【化7】



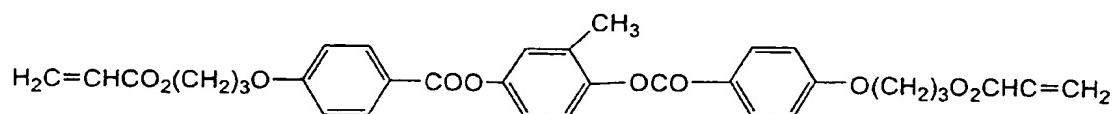
【0054】

【化8】



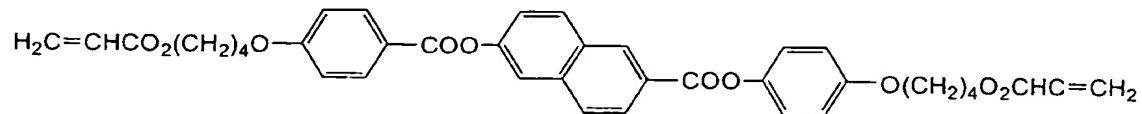
【0055】

【化9】



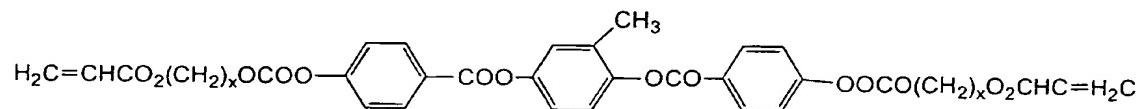
【0056】

【化10】



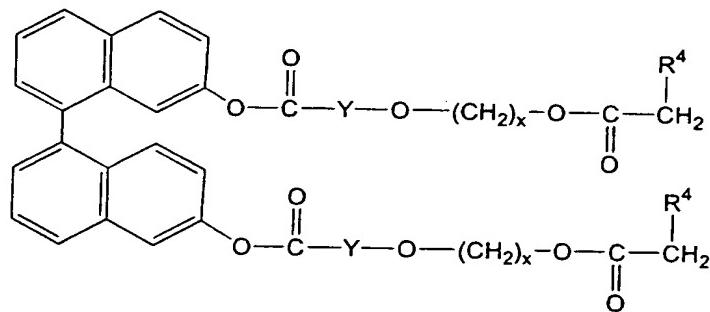
【0057】

【化11】



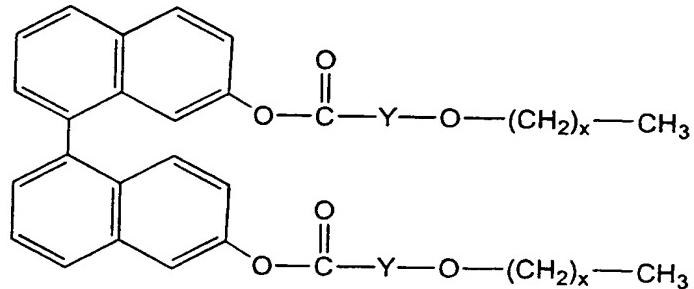
【0058】

【化12】



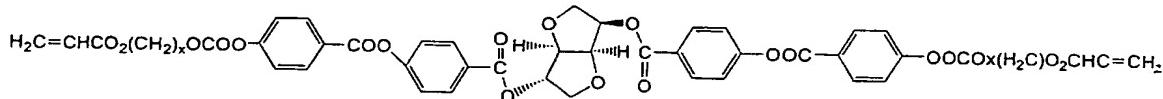
【0059】

【化13】



【0060】

【化14】



次に、本発明の積層位相差層とその製造方法の実施例について、詳細に説明する。

【0061】

(1) 下地となる延伸高分子フィルム11(正のAプレートa)

キャストして延伸して作製したフルオレン骨格を有するポリカーボネートフィルム(商品名：ピュアエースWR(帝人(株))であって、図3に示すリターデーションR(λ)($=\Delta n \cdot d$)(λ ：波長、 $\Delta n = |n_e - n_0|$ 、d：膜厚、 n_e ：異常光屈折率、 n_0 ：常光屈折率)を持つ厚さ80μmのポリカーボネートフィルムを、下地となる延伸高分子フィルム11(正のAプレートa)に用いた。

【0062】

(2) インキの調整

負のCプレートc用のインキとして、両端に重合可能なアクリレート基を有すると共に、中央部のメソゲンと上記アクリレートの間にスペーサを有する液晶材料を75重両部、光重合開始材としてイルガキュアIrg184(Chiba Specificity Chemicals製)を1重量部、溶剤としてのトルエン25重量部を混合して、さらにカイラル材として両末端に重合可能なアクリレート基を有するカイラル剤を5重量部加えて重合性液晶インキを製作した。

【0063】

(3) カイラルネマチック(コレステリック)液晶層12の成膜

調整した上記インキを、スピンドルコート法を用いて(1)の延伸高分子フィルム11上に塗布した。なお、本実施例ではスピンドルコート法を適用したが、基板上に均一に塗布が可能であればこれに限られる訳ではなく、ダイコート

イング、スリットコーティング、バーコーティング、スライドコーティング、ロールコーティング、マイクログラビアコーティング、及び、これらを組み合わせた手法であってもよく、特に限定されない。

【0064】

続いて、重合性液晶インキを塗布したフィルムをホットプレート上で100℃、5分間加熱し、残存溶剤を除去し、ツイスト配向した液晶構造を発現させた。

【0065】

続いて、塗布した液晶層に紫外線照射を行い（ 20 mJ/cm^2 、波長365 nm）、4.0 μm厚のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層12の積層膜構造を得た。液晶層の螺旋ピッチは180 nmであり、反射波長は280 nmであった。

【0066】

得られたカイラルネマチック（コレステリック）液晶層12の複屈折率 Δn （ $= |n_e - n_0|$ 、 n_e ：異常光屈折率、 n_0 ：常光屈折率）の波長依存性は図4に示す通りであり、リターデーション $R(\lambda)$ （ $= \Delta n \cdot d$ ）は正波長分散特性を持つことが分かる。

【0067】

そして、上記のような延伸高分子フィルム11とカイラルネマチック（コレステリック）液晶層12を積層してなる積層位相差層10の光路差（nm）で表した位相差の角度依存性は図5のようになり、図2（a）に示したような構成のVAモードの液晶表示装置の視野角度特性を改善するために要求される位相差の角度依存性が得られていることが分かった。なお、図5は正のAプレートaの光軸に直交する方向からナトリウムd線を用いて測定した結果である。

【0068】

（4）垂直配向ディスプレイの構成

上記（1）～（3）で得られた積層位相差層10を、図2（a）に示した構成のVAモードの液晶表示装置の観察側に、延伸高分子フィルム11が観察側偏光板5に、カイラルネマチック（コレステリック）液晶層12が観察側透明基板1に接するように貼り合わせ、VAモードの液晶層3として負の誘電異方性を持つ

液晶MLC-6608（メルク社製）を注入して、VAモード液晶表示装置を得た。

【0069】

得られたVAモード液晶表示装置の黒表示時の光漏れを、比較対照例として積層位相差層10を設けなかった場合と比較した。B（青色）として450nm、G（緑色）として550nm、R（赤色）として610nmの光源を用い、測定にはEZContrasut160R（ELDIM製）を用いて、それぞれ構成した液晶表示装置の黒状態に入射させ、その際の光漏れを検証した。2枚の偏光板の吸収軸の方位角度は45°と135°である。それぞれの波長で、本実施例の場合は、積層位相差層10を設けなかった場合に比べて、方位角度0°、90°、180°、270°における光漏れが大幅に低減されていることが分かった。また、R、G、Bを表示して各方位方向から斜めに見た場合でもカラーシフトがほとんどないことが分かった。

【0070】

以上、本発明の積層位相差層、その製造方法及びそれを用いた液晶表示装置をその原理と実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0071】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の積層位相差層、その製造方法及びそれを用いた液晶表示装置においては、正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層と、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層とを積層して構成され、前記正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、前記負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層として、異常光と常光の光路差であるリターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を用いるので、別に成膜基板や配向層や接着層を用いずに、かつ、簡単に製造可能な、正のAプレートと負のCプレートとからな

り、カラーシフトがなく高コントラストで視野角度特性を改善する液晶表示装置用、特にVAモードの液晶表示装置用の積層位相差層を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による積層位相差層の構成を示す模式的断面図である。

【図 2】

本発明の積層位相差層を適用する液晶表示装置の構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 3】

本発明の積層位相差層の1実施例に使用した下地となる延伸高分子フィルムのリターデーションの波長依存性を示す図である。

【図 4】

本発明の積層位相差層の1実施例に使用したカイラルネマチック（コレステリック）液晶層の複屈折率の波長依存性を示す図である。

【図 5】

本発明の積層位相差層の1実施例の光路差で表した位相差の角度依存性を示す図である。

【図 6】

逆波長分散特性を持つ正のAプレートの実例のリターデーションの波長依存性を示す図である。

【図 7】

層面内に光軸を有する正の一軸性位相差層と層面の法線方向に光軸を有する負の一軸性位相差層とを説明するための図である。

【図 8】

負のCプレートの作用を説明するための図である。

【符号の説明】

S…層面

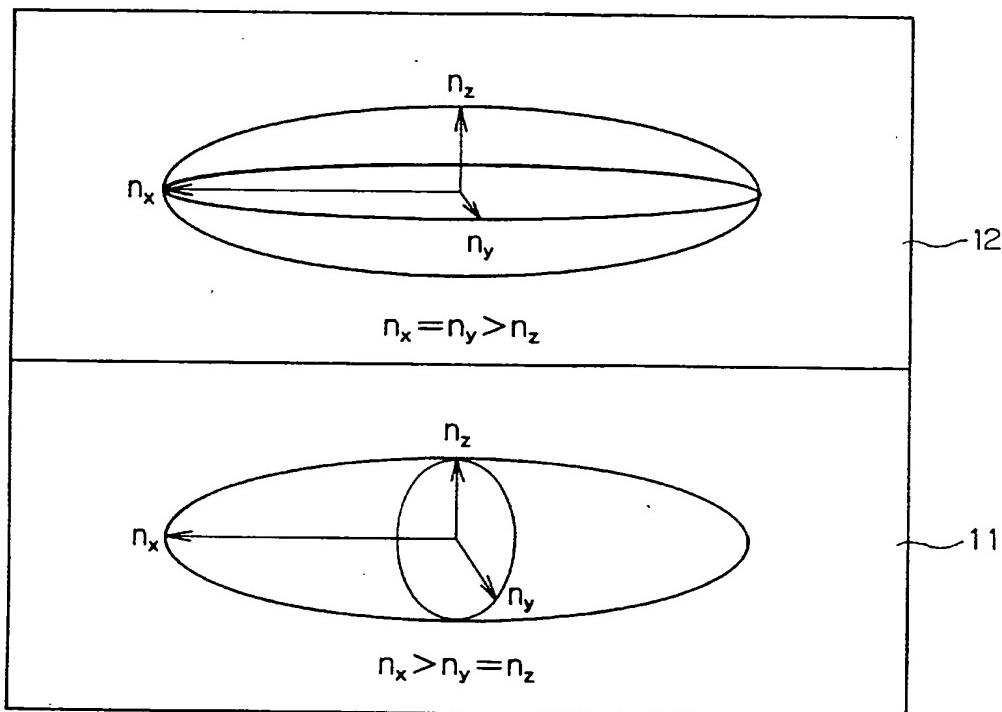
a、a'…正のAプレート

c…負のCプレート

- 1 …観察側透明基板
- 1' …バックライト側透明基板
- 3 …VAモードの液晶層
- 5 …観察側偏光板
- 5' …バックライト側偏光板
- 6 …偏光板の吸収軸
- 10 …積層位相差層
- 11 …リターデーションが逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルム
- 12 …リターデーションが正波長分散特性の反射波長が紫外線領域にあるツイスト配向した重合性のカイラルネマチック（コレステリック）液晶層、リターデーションが正波長分散特性のホメオトロピック配向したディスコティック液晶層
- 41 …負のCプレートの屈折率楕円体
- 41x、41y …負のCプレートの面内の主屈折率
- 41z …負のCプレートの厚み方向の主屈折率
- 42 …負のCプレート
- 43 …液晶セル
- 44 …液晶セルの屈折率楕円体
- 44x、44y …液晶セルの面内の主屈折率
- 44z …液晶セルの厚み方向の主屈折率

【書類名】 図面

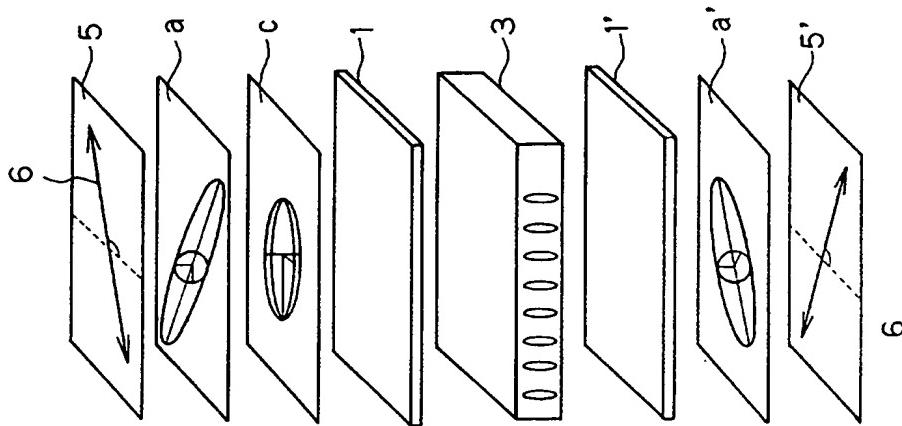
【図1】



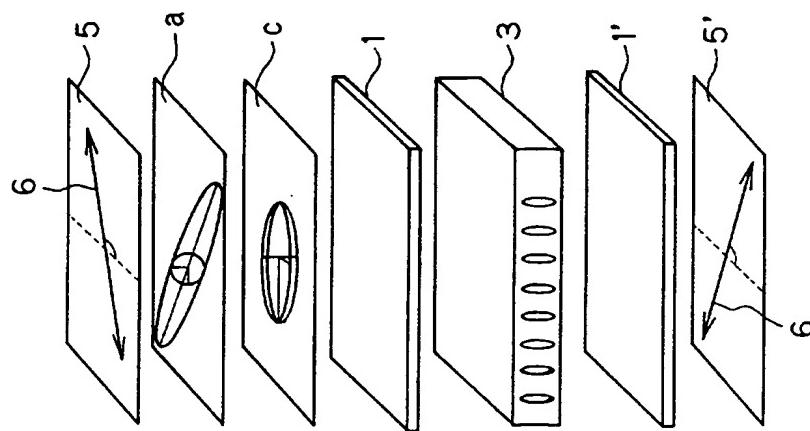
10

【図2】

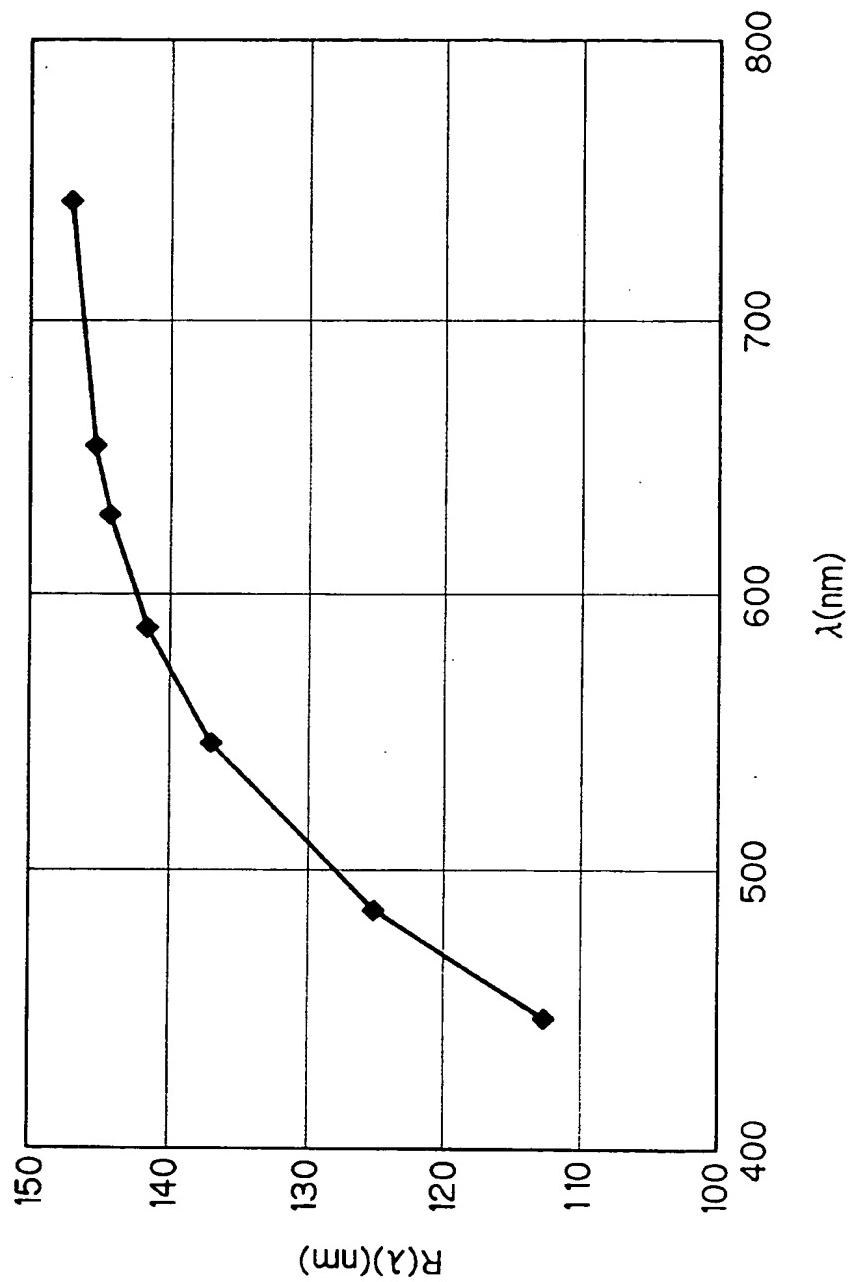
(b)



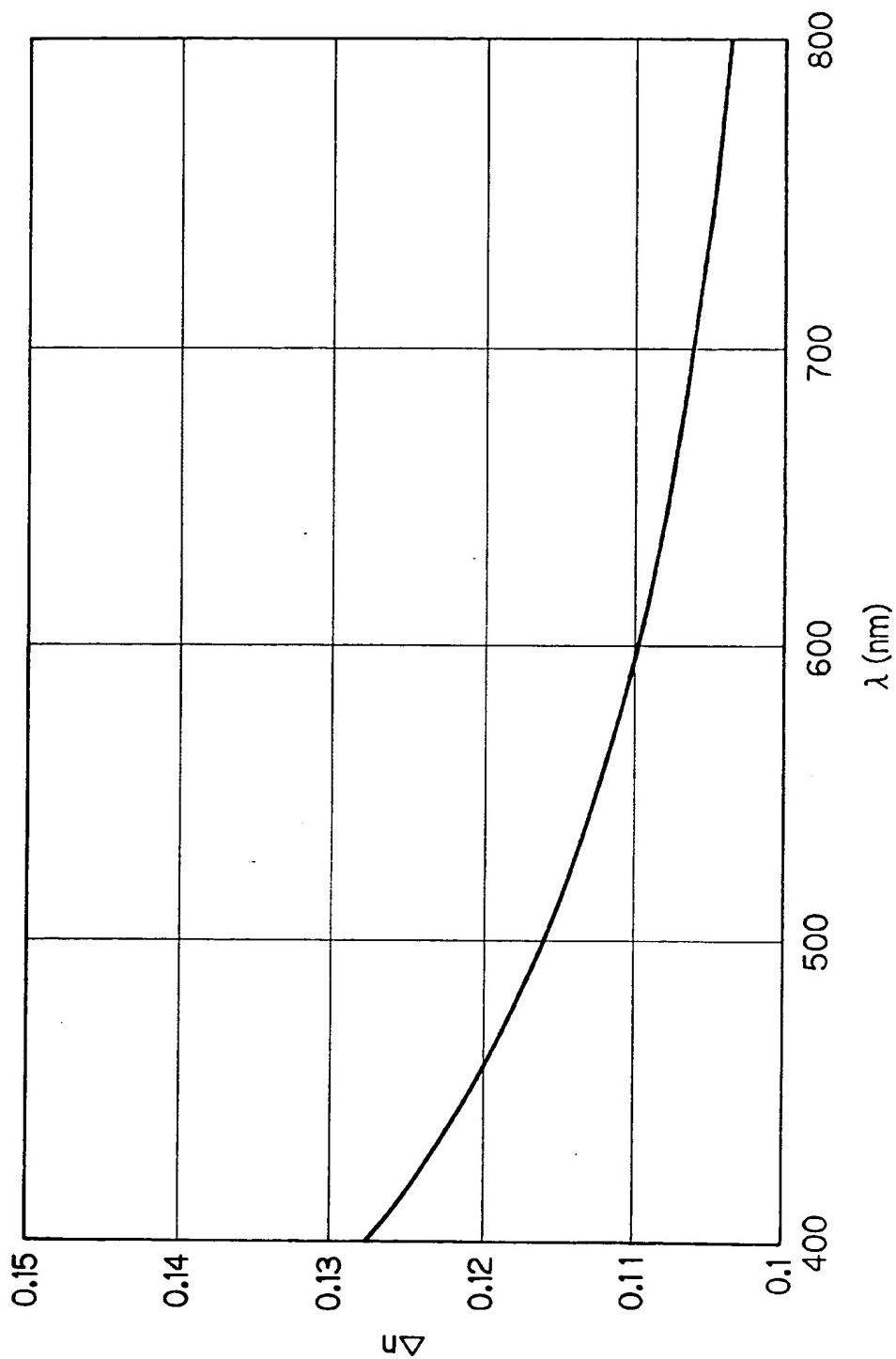
(a)



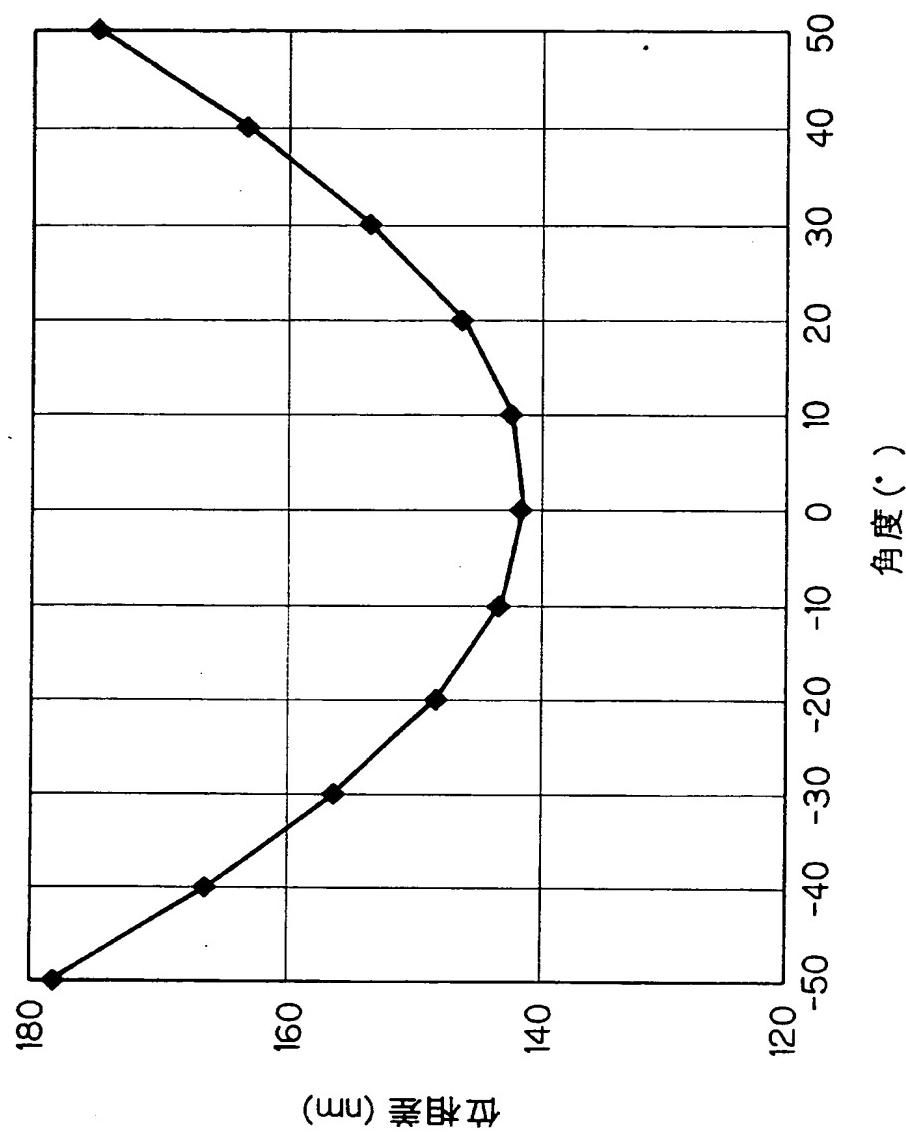
【図3】



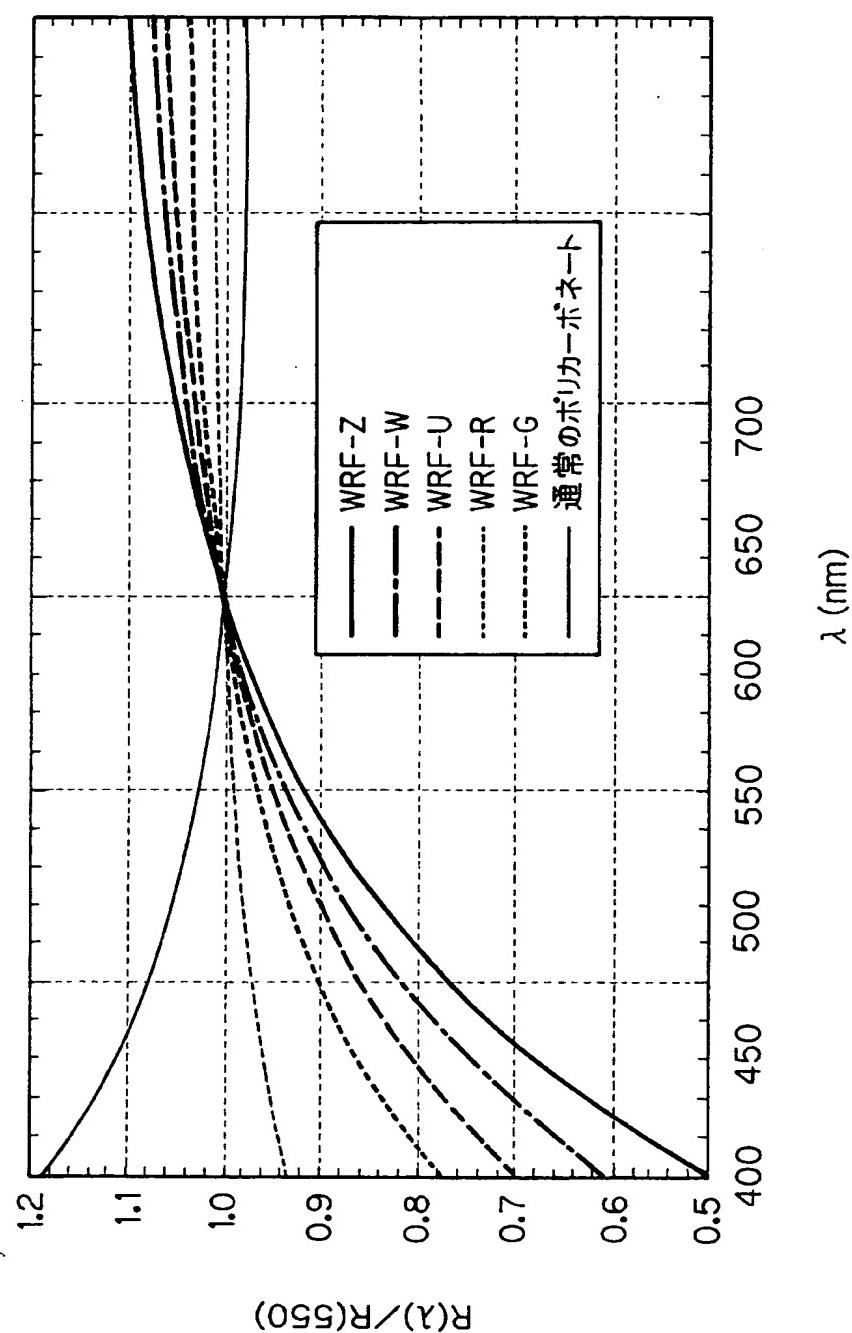
【図4】



【図5】

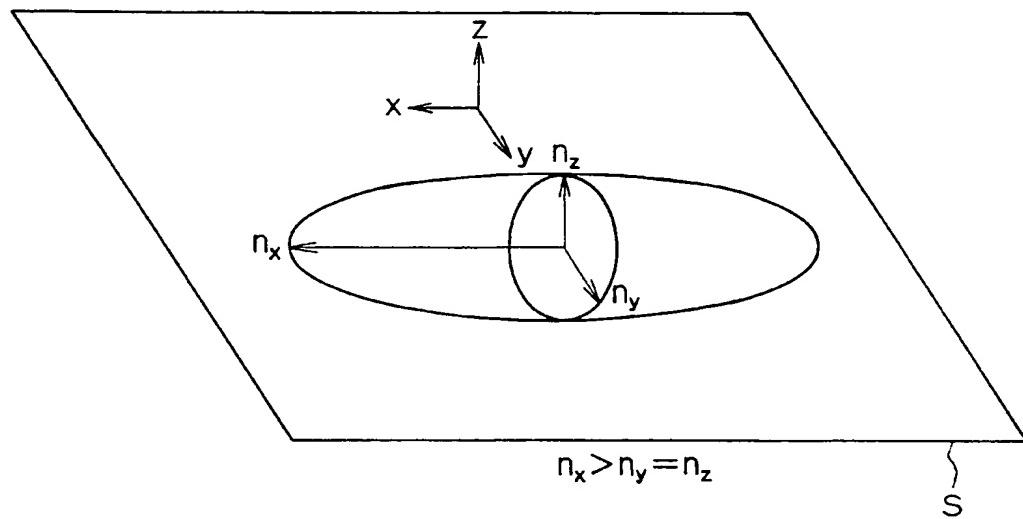


【図6】

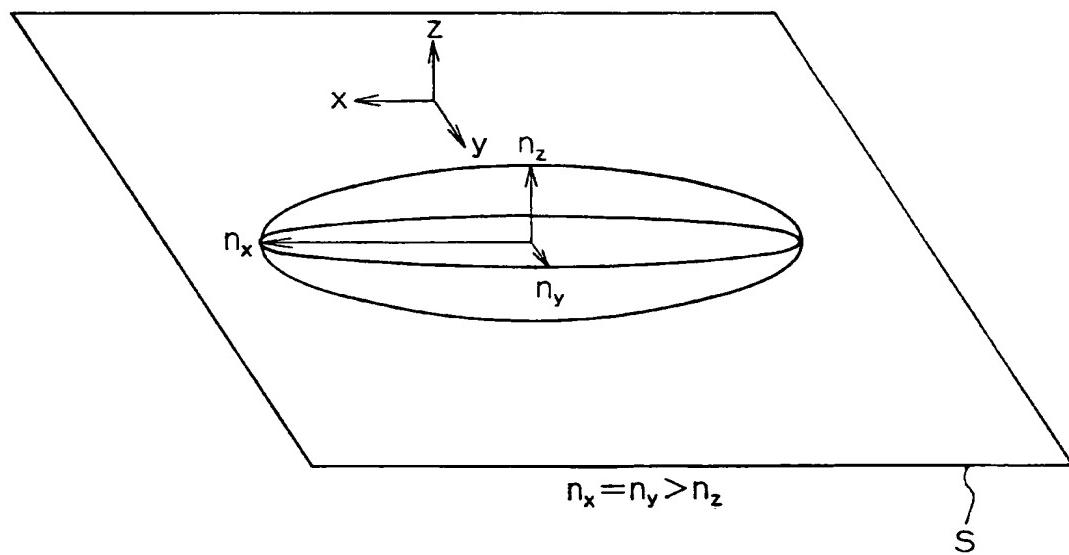


【図7】

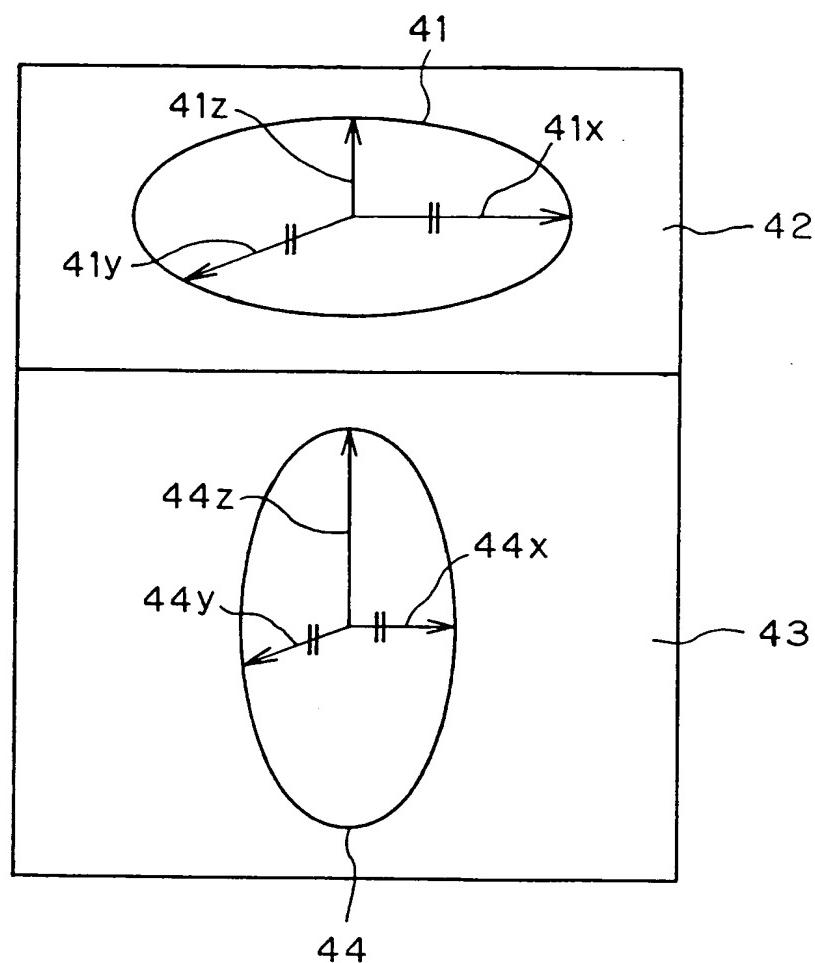
(a)



(b)



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 負のCプレートと正のAプレートとを特定の波長分散特性の組み合わせにして積層型にすることにより、高コントラストでカラーシフトがなく色再現性の良い液晶表示装置を可能にする。

【解決手段】 正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層11と、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層12とを積層して構成され、正の屈折率異方性を有し層面内に光軸を有する位相差層11として、リターデーションが波長が短くなるに従って小さくなる逆波長分散特性を持つ延伸高分子フィルムを用い、負の屈折率異方性を有し層面の法線方向に光軸を有する位相差層12として、リターデーションが波長が短くなるに従って大きくなる正波長分散特性を持つ重合性の液晶層を用いた積層位相差層10。

【選択図】 図1

特願 2003-102529

出願人履歴情報

識別番号 [000002897]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
氏 名 大日本印刷株式会社